

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 838 667 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.1998 Patentblatt 1998/18

(51) Int. Cl.⁶: G01F 22/00, G01N 9/02

(21) Anmeldenummer: 97117375.2

(22) Anmeldetag: 08.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

(30) Priorität: 22.10.1996 DE 19643589

(71) Anmelder:
Albert Zubrägel Maschinenbau GmbH
49393 Lohne (DE)

(72) Erfinder: Zubrägel, Albert
D-49393 Lohne (DE)

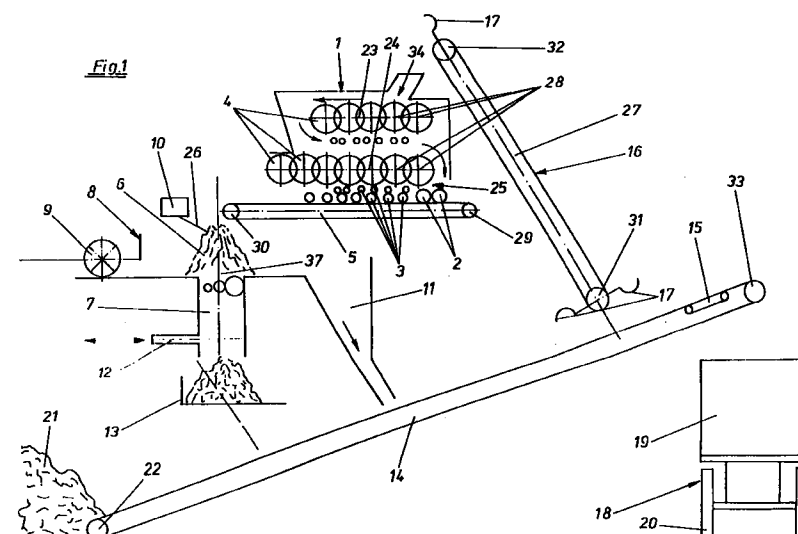
(74) Vertreter:
Jabbusch, Wolfgang, Dr. Jur.
Jabbusch, Wehser & Lauerwald
Patentanwälte

Koppelstrasse 3
26135 Oldenburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung des Liefervolumens einer Partie Schüttgut, wie zum Beispiel Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate

(57) Zur Bestimmung des Liefervolumens einer Partie in Form von Schüttgut vorliegender Bodenhilfsstoffe und Kultursubstrate, ist vorgesehen, daß aus der Partie wenigstens eine Probe entnommen wird, die Proben gesiebt werden und mit den abgesiebten Proben ein ein vorbestimmtes Volumen aufweisender Meßbehälter gefüllt wird. Der Inhalt des vollständig gefüllten Meßbehälters wird gewogen und die Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters ermittelt, indem der Quotient aus Gewicht des Inhalts des Meßbehälters als Dividend und das Volumen des Meßbehälters als Divisor bestimmt

wird. Sodann wird das Gewicht der gesamten Partie ermittelt und der Wert des Gewichtes der Partie mit dem Wert der Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters dividiert. Für die Siebung der Proben wird eine in einem einzigen Siebdurchgang verschiedene Kornfraktionen absiebende, maschinell betriebene Siebanlage verwendet. Das Überkorn und die gesiebten Kornfraktionen des Schüttgutes werden an der Abwurfseite der Siebanlage so wie sie dort anfallen, in den Meßbehälter gefüllt. Die Siebanlage ist ein Mehrdeck-Rollsieb.



EP 0 838 667 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Liefervolumens einer Partie Schüttgut, wie zum Beispiel Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate, bei dem aus der Partie wenigstens eine Probe entnommen wird, die Proben gesiebt werden und mit den gesiebten Proben ein vorbestimmtes Volumen aufweisender Meßbehälter gefüllt wird, der Inhalt des vollständig gefüllten Meßbehälters gewogen wird, die Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters ermittelt wird, indem der Quotient aus Gewicht des Inhalts des Meßbehälters als Dividend und Volumen des Meßbehälters als Divisor bestimmt wird und bei dem das Gewicht der gesamten Partie ermittelt wird und der Wert des Gewichtes der Partie mit dem Wert der Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters dividiert wird.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens.

Eine Partie von Bodenhilfsstoffen oder Kultursubstraten kann als Fertigpackung, aber auch als lose Lieferung in den Handel gebracht werden. Bei den bisher bekannten Verfahren soll das Liefervolumen einer Partie überprüft werden, wie es der Entwurf der deutschen Norm DIN 11512-2 vom April 1996 vorsieht. Die Norm schreibt die vorgenannten Arbeitsschritte zur Bestimmung des Liefervolumens einer Partie vor, die bei den bekannten Verfahren manuell durchgeführt werden. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

Bei loser Lieferung der Partie werden an verschiedenen Stellen manuell Proben gezogen. Bei Fertigpackungen werden aus verschiedenen Packungen manuell Proben gezogen. Jede gezogene Probe wird einem ersten Siebdurchgang zugeführt.

Der dabei abgesiebte erste Teil der Probe wird in dem Meßbehälter aufgefangen. Der im ersten Siebdurchgang nicht abgesiebte Teil der Probe mit gröberer Kornfraktion durchläuft anschließend einen zweiten Siebdurchgang mit einem Sieb, das eine gröbere Sieblinie als das Sieb des ersten Siebdurchganges aufweist. Mit anderen Worten wird also der im jeweiligen Siebdurchgang gesiebte Teil der Probe in den Meßbehälter gefüllt und das im Siebdurchgang nicht gesiebte Überkorn einem nachfolgenden Siebvorgang unterworfen.

In dem Meßbehälter befindet sich nach der Abwicklung sämtlicher Siebvorgänge mit Sieben unterschiedlicher Sieblinien letztendlich eine Schichtung aus nacheinander abgesiebten Kornfraktionen der Probe. Diese Schichtung ergibt ein Separieren der einzelnen Kornfraktionen, bewirkt also eine Entmischung der Probe, so daß die Probe hinsichtlich ihrer Zusammensetzung nicht repräsentativ für die gesamte Partie des Schüttgutes ist.

Die beschriebenen Siebvorgänge müssen unter Umständen mehrmals wiederholt werden, um den Meßbehälter mit gesiebten Proben zu füllen. Somit wird der Arbeitsaufwand nachteilig beeinflusst.

Bei der manuellen Siebung erhöht die Anzahl der

zu verwendenden Siebe mit unterschiedlichen Sieblinien ebenfalls den Arbeitsaufwand. Gerade bei größeren Partien kann dann der Arbeitsaufwand durch die Befüllung mehrere Meßbehälter mit gesiebten Proben unerwünscht ansteigen. Deshalb werden in der Regel nur wenige verschiedene Siebe benutzt. Allerdings werden dann nur bestimmte Kornfraktionen der Proben der Partie gesiebt bzw. aufgelockert. Die nicht gesiebten und aufgelockerten Kornfraktionen der Proben werden als Überkorn deklariert und sollen bei den bekannten Verfahren der DIN-Vorschrift entsprechend, ebenfalls in den Meßbehälter eingegeben werden. In der Praxis kommt es jedoch regelmäßig vor, daß das Überkorn nicht mühsam zerrieben und doch noch gesiebt wird, sondern auf irgendeine Weise entsorgt und damit der Partie entzogen wird. Damit entsprechen die gesiebten Proben nicht der zu liefernden Partie, denn es fehlen bei der Bestimmung der Schüttdichte bestimmte Kornfraktionen, insbesondere die Fraktion des sogenannten „Überkorns“. Da die gesiebten Proben als Grundlage für die Bestimmung des Liefervolumens der Partie dienen, kann die Qualität der Volumenbestimmung bei bekannten Verfahren einerseits durch die Entmischung der Proben und andererseits durch die fehlenden Kornfraktionen nachteilig beeinflusst werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der vorbezeichneten Gattung hinsichtlich der Arbeitsintensität zu vermindern sowie hinsichtlich der Qualität zu verbessern, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen.

Diese Aufgabe ist verfahrensmäßig dadurch gelöst, daß für die Siebung der Proben eine in einem Siebdurchgang verschiedene Kornfraktionen absiebende, maschinell betätigte, als Rollsieb ausgebildete Siebanlage verwendet wird, daß während des Siebdurchganges zunächst eine feine Kornfraktion ausgesiebt wird und danach jede ausgesiebte Kornfraktion zusammen mit der jeweils übergelaufenen nächst gröberen Kornfraktion erneut durchgesiebt wird und daß nicht gesiebttes Überkorn und die gesiebten Kornfraktionen des Schüttgutes an der Abwurfseite der Siebanlage so dann, wie sie anfallen, in den Meßbehälter gefüllt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Aufbereitung der Proben einer Partie in einem Siebdurchgang durchgeführt. Dieser eine Siebdurchgang umfaßt die Aufbereitung der Proben, indem zunächst eine feine Kornfraktionen ausgesiebt wird und anschließend diese ausgesiebte Kornfraktion zusammen mit sämtlichen verbleibenden, noch nicht gesiebten gröberen Kornfraktionen wieder durchgesiebt wird, und zwar vorzugsweise in einer Siebebene des Rollsiebes, die eine zur jeweils vorangegangenen Siebebene gegenläufige Roll- beziehungsweise Förderrichtung hat, so daß am Ende des gesamten Siebdurchganges aufbereitete Proben abgegeben werden, die nicht in einzelnen separierten Kornfraktionen vorliegen. Folglich findet auch keine Entmischung der Proben statt, so daß

die Proben hinsichtlich ihrer Zusammensetzung repräsentativ für die gesamte Partie des Schüttgutes sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht nur bei Bodenhilfsstoffen oder Kultursubstraten anwendbar, sondern auch bei Säge- und Hobelspänen, Katzenstreu oder dergleichen.

Dadurch, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine maschinell betätigte, als Rollsieb ausgebildete Siebanlage verwendet wird, kann bei vermindertem Arbeitsaufwand, eine Vielzahl von Proben in kurzer Zeit intensiv gesiebt werden, wobei gleichzeitig die Qualität der aus den festgestellten Schüttdichten der einzelnen Proben zu bestimmenden mittleren Schüttdichte der Partie, und damit letztlich die Bestimmung des Liefervolumens der Partie verbessert ist. Der Einsatz von Rollsieben hat dabei auch noch den Vorteil, daß eine ganz besonders intensive Auflockerung und damit gesteigerte Siebqualität erreicht wird. Die Auflockerung ist besonders vorteilhaft, da Vorverdichtungen bewirkt durch langes Lagern, lange Transportwege, Eigenbelastung und dergleichen, wieder aufgelöst werden.

Die der Rollsiebanlage zugeführten Proben der Partie werden in verschiedenen Stufen aufgelockert und dabei gesiebt. Durch die Auflockerung bzw. durch Auflösung der Vorverdichtung der Kornfraktionen der Proben wird die Menge des nicht siebbaren Überkorns stark reduziert und somit wird eine optimale Siebung der zugeführten Proben der Partie erreicht. Die Rollsiebanlage gibt mit Vorteil nicht nur die gesiebten Kornfraktionen, sondern auch das selbst von einer Rollsiebanlage nicht mehr siebbare Überkorn an den Meßbehälter ab. Damit ist die gesiebte Probe letztlich auch nach ihrer Siebung mit der aus der Partie entnommenen Probe hinsichtlich ihrer Zusammensetzung mit Vorteil noch identisch.

Die Verwendung einer Siebanlage in Form von Rollsieben hat auch noch den Vorteil, daß der Antrieb der Rollsiebe problemlos regelbar ist. Somit kann die Umfangsgeschwindigkeit der Siebsterne der Rollsiebe der jeweils gegebenen Vorverdichtungen und den Kornverhältnissen angepaßt werden.

Eine vollständige Füllung des ein vorbestimmtes Volumen aufweisenden Meßbehälters wird dadurch erreicht, daß der Füllvorgang des Meßbehälters in Abhängigkeit von der Höhe des über den Öffnungsrand des Meßbehälters stehenden Schüttkegels abgebrochen wird und danach zum Abstreichen des Schüttkegelüberstandes eine Abstreichvorrichtung betätigt wird. Bei ausreichender Füllung des Meßbehälters wird der Füllvorgang zum Beispiel durch einen Füllstandsmelder abgebrochen, der steuerungsmäßig mit dem Antrieb der Siebanlage und/oder mit dem Antrieb der Proben-Entnahme-Einrichtung gekoppelt sein kann und damit letztlich die Zuführung weiterer Proben in den Meßbehälter stoppt. Die einschlägige Vorschrift schreibt eine bestimmte Verdichtung des in dem Meßbehälter befindlichen Schüttguts vor. Durch die vorbestimmte Höhe des Schüttkegels kann vorteilhaft ein der Höhe des

Schüttkegels entsprechendes Eigengewicht dazu dienen, die vorgeschriebene Verdichtung des in dem Meßbehälter befindlichen Schüttguts zu erreichen.

Damit der abgestrichene Anteil der Probe der zu liefernden Partie nicht fehlt, wird dieser der Partie wieder zugeführt.

Eine Möglichkeit das Gewicht des Inhalts des Meßbehälters zu bestimmen, besteht darin, daß der Meßbehälter mit Inhalt nach dem Abstreichen zunächst gewogen, das Gewicht des Inhalts bestimmt und danach der Meßbehälter entleert wird. Dabei bestimmt zum Beispiel eine elektronische Wiegeeinrichtung das Leergewicht des Meßbehälters. Nach der vollständigen Füllung des Meßbehälters wird das Gewicht des Meßbehälters erneut durch die Wiegeeinrichtung bestimmt. Das Leergewicht des Meßbehälters wird nun von dem Gewicht des gefüllten Meßbehälters subtrahiert und somit das Gewicht des Inhalts des Meßbehälters bestimmt. Die Wiegeeinrichtung kann an eine Datenverarbeitung angeschlossen sein. Durch die Datenverarbeitung sind Nettogewichte der Inhalte des Meßbehälters mit Vorteil registrierbar. Aus den registrierten Nettogewichten der jeweiligen Meßbehälterinhalte kann zum Beispiel vorteilhaft eine mittlere Schüttdichte der entnommenen Proben durch eine Datenverarbeitung bestimmt und abrufbar gespeichert werden.

Eine weitere Möglichkeit das Gewicht des Inhalts des Meßbehälters zu bestimmen sieht vor, daß der Meßbehälter nach dem Abstreichen des Schüttkegels entleert und der ausgeleerte Inhalt gewogen wird. Nach der vollständigen Füllung des Meßbehälters wird der Inhalt auf eine Wiegeeinrichtung, zum Beispiel eine elektronischen Wiegeeinrichtung entleert und das Gewicht des Inhalts des Meßbehälters bestimmt. Auch hier kann das Nettogewicht des Inhalts durch eine Datenverarbeitung registriert werden.

Damit die gesiebten Proben der Partie nicht fehlen, wird der Inhalt des Meßbehälters nach der Bestimmung seines Gewichtes der Partie wieder zugeführt, zum Beispiel durch einfaches Ausleeren.

Bei einer losen Lieferung der Partie ist mit besonderem Vorteil ein Verladevorgang vorgesehen, bei dem die Partie an ihrem Lagerort abgebaut und der Abbau kontinuierlich abgefordert, zum Beispiel einer Verladung zugeführt wird, wobei die Proben aus dem abgeforderten Abbau entnommen werden. Die zu liefernde, lose Partie kann kontinuierlich und somit schnellstmöglich, zum Beispiel über ein umlaufendes Verladeband abgefordert werden. Am Verladeband kann sich eine entsprechende Wiegeeinrichtung befinden, die das Gewicht der verladenen Anteile der Partie fortlaufend registriert, so daß zum Beispiel das Gesamtgewicht zeitgleich mit dem Verladevorgang der Partie ermittelt und nach Beendigung der Verladung bestimmbar ist. Die Wiegeeinrichtung kann ebenfalls in vorteilhafter Weise an eine zentrale Datenverarbeitung angeschlossen sein. Die Datenverarbeitung kann, bei entsprechen-

der Programmierung, aus dem registrierten Gewicht des Inhalts des Meßbehälters und dem bekannten Volumen des Meßbehälters eine Schüttdichte des Inhalts der Meßbehälter bestimmen. Sobald dann auch das Gesamtgewicht der Partie bestimmt ist, zum Beispiel unmittelbar nach der Beendigung des Verladevorgangs, kann das Liefervolumen der verladenen Partie durch die Datenverarbeitung ausgegeben werden.

Eine sichere und einfache Proben-Entnahme ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch möglich, daß zur Proben-Entnahme ein maschinell arbeitender Förderer verwendet wird und daß die vom Förderer aufgenommenen Proben im Bereich der Eingabe der Siebanlage in die Siebanlage abgeworfen werden. Ohne die Verladung der Partie zu behindern, werden die Proben während der Verladung mit dem maschinell arbeitenden Förderer aus dem vom Verladeband abgeführten Fördergut entnommen. Aufgrund der kontinuierlichen Förderung der Partie während der Verladung, entsprechen die entnommenen Proben einer Proben-Entnahme an unterschiedlichen Stellen der Partie. Damit ist die erfolgende Probenauswahl weitgehend repräsentativ für die gesamte Partie. Der Förderer transportiert die entnommenen Proben und führt diese der Siebanlage zu. Der regelbare Antrieb der Siebanlage und der Antrieb des Förderers sind steuerungsmäßig mit dem Füllstandsmelder des Meßbehälters koppelbar, so daß bei ausreichender Füllung des Meßbehälters die Proben-Entnahme und/oder die Siebung einfach unterbrochen werden kann. Selbstverständlich kann der Verladevorgang währenddessen weiter laufen.

Beispielsweise bei besonders umfangreichen Partien, kann der Vorgang der Proben-Entnahme, ihrer Siebung und Bestimmung ihrer Schüttdichte auch mehrfach, zum Beispiel während eines längeren Verladevorganges, wiederholt werden, wodurch die Qualität des Verfahrens der Bestimmung des Liefervolumens weiter verbesserbar ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens, für die auch selbständiger Schutz beansprucht wird, zeichnet sich aus durch eine in einem Siebdurchgang verschiedene Kornfraktionen absiebende und mischende, maschinell betätigte Siebanlage, die als Mehrdeck-Rollsieb ausgebildet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Siebanlage als maschinell betätigtes Mehrdeck-Rollsieb, ist die Siebung der Proben mit gegenüber der Handsiebung geringerem Arbeitsaufwand durchführbar. Ein Mehrdeck-Rollsieb weist mehrere Siebebenen auf, wobei jede Siebebene aus parallel angeordneten Wellen besteht. Auf jeder Welle sind mehrere Siebsterne mit radial zur Welle stehenden Sternarmen nebeneinander angeordnet. Durch den wählbaren Abstand zwischen den Siebsternen benachbarter Wellen und durch regelbare Umfangsgeschwindigkeit der Siebsterne, die eine Siebebene bilden, kann vorteilhaft mit jeder der Siebebenen eine bestimmte Kornfraktion gesiebt werden. Das nicht in einer jeweiligen Siebebene siebbare

Überkorn der Probe wird dabei von den rotierenden Siebsternen über diese Siebebene hinweg transportiert und gelangt ebenso wie die gesiebte Kornfraktion zur jeweils nachfolgenden Siebebene. Nach dem Durchlaufen aller Siebebenen der Siebanlage wird noch vorhandenes Überkorn schließlich, zum Beispiel an der Abwurfseite, ebenso wie der gesiebte Anteil der Probe, aufgefangen.

Dabei ist das Mehrdeck-Rollsieb mit besonderem Vorteil derart ausgebildet, daß jede Siebebene eine zur jeweils vorangegangenen Siebebene gegenläufige Roll- beziehungsweise Fördereinrichtung hat.

Um die gesiebten Proben aufzufangen und einem Meßbehälter zuzuführen, ist bei der Vorrichtung vorgesehen, daß sie eine von der Abwurfseite der Siebanlage zur Einwurfseite eines Meßbehälters führende Transporteinrichtung aufweist. Die Transporteinrichtung kann zum Beispiel als umlaufendes Transportband ausgebildet sein. Das unter der Siebanlage angeordnete Transportband nimmt die abgeworfenen gesiebten Proben, sowie das Überkorn, auf und transportiert diese zum Meßbehälter.

Die Steuerung der Füllung des Meßbehälters ist in vorteilhafter Weise so ausgestaltet, daß dem Meßbehälter ein mit dem Antrieb der Siebanlage steuerungsmäßig gekoppelter Füllstandsmelder zugeordnet ist und daß der Füllstandsmelder eine die Höhe des Schüttkegels abtastende Tasteinrichtung umfaßt. Der Füllstandsmelder kann zum Beispiel eine elektronische Schaltung umfassen, welche auf den Antrieb der Siebanlage steuerungsmäßig wirkt, und zwar in Abhängigkeit von der abgetasteten Höhe des Schüttkegels.

Bei Erreichen einer vorbestimmten Höhe des Schüttkegels wird durch ein entsprechendes Signal der Tasteinrichtung die weitere Befüllung des Meßbehälters unterbrochen, zum Beispiel indem die Siebanlage zusammen mit ihrem Transportband abgeschaltet wird. Eine allgemeine Unterbrechung der Zufuhr zum Meßbehälter reicht für die hier angestrebten Zwecke aus. So könnte zum Beispiel auch nur das Transportband in der Laufrichtung umgeschaltet werden, während die Siebanlage und die Proben-Entnahme weiterläuft. Dabei ist allerdings sicherzustellen, daß entnommene Proben, bzw. gesiebte Proben während der genannten Unterbrechung dem Verladevorgang wieder zugeführt werden. Als Tasteinrichtung ist eine den Schüttkegel tastende Hebelmechanik oder auch eine berührungslose optoelektronische Einrichtung, wie zum Beispiel eine Lichtschranke, einsetzbar.

Um den Meßbehälter vollständig zu füllen, ist bei der Vorrichtung mit Vorteil eine in Abhängigkeit der Höhe des Schüttkegels betätigbare Abstreicheinrichtung vorgesehen, die den Überstand des Schüttkegels auf eine Ebene abstreicht, die der Füllstandsebene bei Erreichen eines vorbestimmten Volumens der Füllung des Meßbehälters entspricht. Nach Erreichen einer vorbestimmten Befüllung des Meßbehälters wird die zum Beispiel steuerungsmäßig an den Füllstandsmelder

angeschlossene Abstreichereinrichtung betätigt. Das Abstreichorgan der Abstreichereinrichtung ist in vorteilhafter Weise eine rotierende Fräse. Eine rotierende Fräse kann über eine Mechanik über den Öffnungsrand des Meßbehälters geführt werden, um den Überstand des Schüttkegels abzufräsen. Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsformen des Abstreichorgans möglich, jedoch hat die rotierende Fräse den Vorteil, daß während des Abstreichens keine Verdichtung des Inhalts des Meßbehälters erfolgt.

Eine in konstruktiver Hinsicht einfache Ausgestaltung für die Zuführung des Überstandes des Schüttkegels zur Partie ist möglich durch eine Auffangeinrichtung für den abgestrichenen Teil des Schüttkegels des Inhalts des Meßbehälters sowie eine Rückführung für den aufgefangenen Teil des Schüttkegels zur Partie. Die Auffangeinrichtung kann zum Beispiel trichterförmig, wannenförmig oder dergleichen ausgebildet sein, so daß der abgestrichene bzw. abgefräste Teil der Probe aufgefangen wird und durch einfaches Abrutschen wieder der Partie zugeführt wird.

Zur Bestimmung des Gewichtes des Inhalts des Meßbehälters weist die Vorrichtung eine Wiegeeinrichtung auf. Die Wiegeeinrichtung kann als elektronische Waage ausgebildet sein. Es ist möglich die Waage und den Meßbehälter als Einheit auszubilden, wobei dann für die Bestimmung des Inhalts das Leergewicht des Meßbehälters als Subtrahent in eine zugeordnete Datenverarbeitung eingegeben wird. Es wäre auch denkbar, die Waage getrennt vom Meßbehälter anzuordnen, den Inhalt des Meßbehälters in die Waage zu entleeren und das Gewicht des entleerten Inhalts des Meßbehälters zu bestimmen.

Um die Proben wieder der Partie zuzuführen, ist der Wiegeeinrichtung eine nach der Gewichtsbestimmung betätigbare Abfuereinrichtung für den gewogenen Inhalt des Meßbehälters zugeordnet. Die Abfuereinrichtung ist zum Beispiel mit der Wiegeeinrichtung bzw. der elektronischen Waage steuerungsmäßig koppelbar, so daß, nach der Gewichtsbestimmung des Inhalts des Meßbehälters, die Abfuereinrichtung betätigt wird und den gewogenen Inhalt des Meßbehälters der Partie wieder zuführt. Die Abfuereinrichtung kann zum Beispiel als eine an der Waage bzw. am Meßbehälter angeordnete Kippvorrichtung ausgebildet sein.

Eine betriebssichere und dabei konstruktiv einfache Proben-Entnahme kann dadurch erreicht werden, daß die Vorrichtung eine Proben-Entnahme-Einrichtung aufweist, die mit einem die entnommenen Proben zum Einwurfbereich der Siebanlage transportierenden und dort abwerfenden Förderer ausgerüstet ist, wobei der Förderer ein als Endlosförderer ausgebildetes Becherwerk mit umlaufenden Bechern ist. Bei einer losen Lieferung der Partie ist eine einfache Proben-Entnahme durch den maschinell betätigten Endlosförderer mit seinen umlaufenden Bechern während der Verladung der Partie möglich.

Für die lose Lieferung einer Partie weist die Vorrich-

tung eine dem Abbau und der Verladung der Partie dienende Verladeeinrichtung auf. Bei großen Liefermengen ist eine solche Verladeeinrichtung vorteilhaft, um eine rasche Verladung der Partie mit geringstem Arbeitsaufwand zu gewährleisten.

Die Verladeeinrichtung ist zweckmäßigerweise ein Verladeband. Die Verwendung eines Transportbandes ist eine Möglichkeit, den Transport der zu verladenden Partie einfach und schnell durchzuführen. Selbstverständlich sind auch andere Verladeeinrichtungen einsetzbar.

Bei der maschinell betätigten Proben-Entnahme bei losen Lieferungen der Partie ist die Proben-Entnahme-Einrichtung vorteilhaft mit ihrem entnahmeseitigen Bereich dem durch das Transportband bestimmten Transportweg der am Lagerort der Partie abgebauten und zur Verladung abtransportierten Partie zugeordnet. Damit ist jede Probe vorteilhaft an einer jeweils anderen Stelle der Partie entnehmbar. Die entnommenen Proben bilden folglich einen repräsentativen Querschnitt der Zusammensetzung der gesamten Partie.

Für die letztendliche Bestimmung des Liefervolumens der zu verladenden Partie ist mit besonderem Vorteil die Verladeeinrichtung mit einer das Gewicht des jeweils zur Verladung gebrachten Teils der Partie fortlaufend registrierenden Waage ausgerüstet. Die das Gewicht der jeweils über das Verladeband laufenden Teilmenge der Partie fortlaufend registrierende Waage, kann zum Beispiel als Förderbandwaage ausgebildet sein, wobei diese Förderbandwaage wieder mit Vorteil an eine zentrale Datenverarbeitung angeschlossen ist. Die Datenverarbeitung berechnet aus dem vorher bestimmten Gewicht des Meßbehälterinhalts und den Volumen des Meßbehälters eine mittlere Schüttdichte der entnommenen Proben. Für die Bestimmung des Liefervolumens der Partie wird der Wert des Gesamtgewichtes der Partie mit dem Wert der mittleren Schüttdichte dividiert. Durch die Datenverarbeitung ist das bestimmte Liefervolumen der Partie abrufbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, aus dem sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 2 eine vergrößerte Vorderansicht eines Siebsterne der in der Vorrichtung gemäß Fig. 1 enthaltenen Siebanlage, und
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht einer Einzelheit der Siebanlage mit Siebsternen im Schnitt.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, mit dem das Liefervolumen einer Partie Schüttgut, wie zum Beispiel Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate bestimmbar ist, schematisch dargestellt. Die Vorrichtung weist eine dem Abbau und der Verladung der

Partie dienende Verladeeinrichtung auf, die als Verladeband 14 ausgebildet ist. Das Verladeband 14 beginnt mit seinem aufnahmeseitigen Ende 22 an einem Lagerort 21 der Partie und endet mit seinem abgabeseitigen Ende an einem Verladeort (LKW 18). Der als Verladeort verwirklichte LKW 18 weist ein Fahrgestell 20 und eine Ladefläche, die als Container 19 ausgebildet ist, auf. Im Bereich des abgabeseitigen Endes 33 des Transportbandes 14 ist eine das Gewicht des jeweils zur Verladung gebrachten Teils der Partie fortlaufend registrierende Förderbandwaage 15 angeordnet. Eine Proben-Entnahme-Einrichtung 16 besteht aus einem Endlosförderer 27, der mit umlaufenden radial abstehende Bechern 17, ausgerüstet ist. Der Länge des Förderweges des Endlosförderers 27 ist durch die untere Umlenkrolle 31 als Entnahmebereich und durch die obere Umlenkrolle 32 als Abgabebereich begrenzt. Die untere Umlenkrolle 31 ist mit dem Entnahmebereich des Endlosförderers 27 im Bereich des durch das Verladeband 14 bestimmten Transportweges der am Lagerort abgebauten und zur Verladung abtransportierten Partie angeordnet. Die an der unteren Umlenkrolle 31 umlaufenden Becher 17 tangieren das Verladeband 14 so, daß sie dem vom Verladeband 14 herangeführten, abgebauten Teil der zu verladenden Partie Proben entnehmen. Die durch die Becher 17, aufgenommen Proben werden im Bereich einer Eingabe 34 einer Siebanlage 1 in die Siebanlage 1 abgeworfen. Die Becher 17, werden beim Umlaufen der oberen Umlenkrolle 32, entleert. Die Siebanlage 1 weist hier mit einer oberen Siebebene 23 und einer unteren Siebebene 24 auf. Jede Siebebene 23, 24 ist gebildet aus parallel angeordneten Wellen 28, wobei auf jeder rotierenden Welle 28 mehrere Siebsterne 4 sitzen, die hier als Kreise angedeutet und in Fig. 2 genauer dargestellt sind. Jeder Siebsterne ist mit radial zur Welle 28 abstehenden, siebenden Sternarmen 35, 35', 35'', ausgerüstet. Der hier nicht dargestellte Überlappungsbereich 38 der Sternarme 35, 35', 35'' der Siebsterne 4 benachbarter Wellen 28 bestimmt die zu siebende Kornfraktion jeder Siebebene 23, 24. Der Überlappungsbereich 38 der Sternarme 35 ist durch die Abmessung der Sternsiebe 4 und durch den Abstand der Wellen 28 wählbar. Der Transportweg des Überkorns der Proben ist durch Pfeile in der Siebanlage 1 angedeutet. Das Überkorn 2 wird an der Abwurfseite 25 und die gesiebten Kornfraktionen 3 auf ein unter der Siebanlage 1 befindliches Transportband 5 abgeworfen. Das Transportband 5 erstreckt sich über die Abwurfseite 25 der Siebanlage 1, wobei die Länge des Transportbandes 5 durch eine erste Umlenkrolle 29 und eine im Bereich der Einwurfseite 37 eines Meßbehälters 7 angeordnete zweite Umlenkrolle 30 begrenzt ist. Der Meßbehälter 7 weist ein vorbestimmtes Volumen auf und sein Boden ist als Schieber 12 ausgebildet. Der Meßbehälter 7 wird durch das Transportband 5 mit gesiebten und gemischten Proben gefüllt. Bei der Befüllung des Meßbehälters 7 entsteht im Bereich des Öffnungsrandes des Meßbe-

hälters 7 ein Schüttkegel 6. Der Füllvorgang des Meßbehälters 7 wird in Abhängigkeit von der Höhe des über den Öffnungsrand des Meßbehälters 7 stehenden Schüttkegels durch einen Füllstandsmelder 10 gesteuert. Der Füllstandsmelder 10 weist eine die Höhe abtastende Tasteinrichtung 26 auf. Der Füllstandsmelder 10 ist mit dem Antrieb der Siebanlage 1 und mit dem Antrieb des Transportbandes 5 steuerungsmäßig gekoppelt, so daß bei Erreichen des vorbestimmten Volumens des Meßbehälters 7 die Siebanlage 1 und/oder das Transportband 5 abschaltbar ist. Eine ebenfalls an den Füllstandsmelder 10 steuerungsmäßig gekoppelte Abstreicheinrichtung 8 ist im Bereich des Öffnungsrandes an der Einwurfseite 37 des Meßbehälters 7 angeordnet. Die Abstreicheinrichtung 8 weist als Abstreichorgan eine rotierende Fräse 9 auf, die den Überstand des Schüttkegels 6 auf eine Ebene abstreicht, die der Füllstandsebene bei Erreichen eines vorbestimmten Volumens der Füllung des Meßbehälters entspricht. Der durch die Fräse abgefräste Teil des Schüttkegels 6 wird durch eine trichterförmig ausgebildete Auffangeinrichtung 11 durch einfaches Abrutschen dem Verladeband 14 und damit der Partie wieder zugeführt. Durch die Betätigung des Schiebers 12 an der Bodenseite des Meßbehälters 7 ist der Inhalt des Meßbehälters 7 auf eine unter dem Meßbehälter 7 angeordnete elektronische Waage 13 gebbar. Die elektronische Waage 13 bestimmt das Gewicht des Inhalts des Meßbehälters 7. Durch eine Kippbewegung der Waage 13 ist der gewogene Inhalt des Meßbehälters 7 auf das Verladeband 14 kippbar. Die elektronische Waage 13 ist an eine nicht dargestellte Datenverarbeitung angeschlossen. Die Datenverarbeitung kann das jeweils durch die Waage 13 bestimmte Nettogewicht des Inhalts des Meßbehälters 7 registrieren und abrufbar speichern. Das Nettogewicht des Inhalts des Meßbehälters 7 wird mit dem vorbestimmten Volumen des Meßbehälters 7 dividiert und daraus ergibt sich die Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters 7. Bei der Befüllung mehrerer Meßbehälter 7 mit gesiebten Proben einer Partie kann auch eine mittlere Schüttdichte bestimmt werden. Die das Gewicht des jeweils zur Verladung gebrachten Teils der Partie fortlaufend registrierenden Förderbandwaage 15 ist ebenfalls an die Datenverarbeitung angeschlossen, so daß sich aus dem registrierten Gesamtgewicht der Partie dividiert mit der mittleren Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälter 7 das Liefervolumen der Partie ergibt.

In Fig. 2 ist eine vergrößerte Vorderansicht des Siebsterne 4 der Siebanlage 1 dargestellt. Der Siebsterne 4 weist im Umfang abstehende Sternarme 35 auf. Im Zentrum des Siebsterne befindet sich eine auf die Welle 28 passende Nabe 36.

In Fig. 3 sind zwei benachbarte Wellen 28 einer Siebebene 23 bzw. 24 mit den angeordneten Siebsterne 4, 4', 4'' dargestellt. Die Siebsterne 4, 4', 4'' sitzen mit den Naben 36, 36', 36'' jeweils drehfest auf den Wellen 28. Der Überlappungsbereich 38 der Siebarme 35,

35', 35" ist durch die Abmessung der Siebsterne 4, 4', 4" und durch den Abstand der Wellen 28 wählbar. Die Größe des Überlappungsbereiches 38 der Sternarme 35, 35', 35" bestimmt die siebbare Kornfraktion, da durch die auf den Wellen 28 rotierenden Siebsterne 4 die zu siebenden Kornfraktionen in den Überlappungsbereichen 38 aufgelockert und damit gesiebt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung des Liefervolumens einer Partie Schüttgut, wie zum Beispiel Bodenhilfsstoffe, Kultursubstrate, bei dem aus der Partie wenigstens eine Probe entnommen wird, die Proben gesiebt werden und mit den abgesiebten Proben ein ein vorbestimmtes Volumen aufweisender Meßbehälter gefüllt wird, der Inhalt des vollständig gefüllten Meßbehälters gewogen wird, die Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters ermittelt wird, indem der Quotient aus Gewicht des Inhalts des Meßbehälters als Dividend und Volumen des Meßbehälters als Divisor bestimmt wird und bei dem das Gewicht der gesamten Partie ermittelt wird und der Wert des Gewichtes der Partie mit dem Wert der Schüttdichte des Inhalts des Meßbehälters dividiert wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß für die Siebung der Proben eine in einem Siebdurchgang verschiedene Kornfraktionen absiebende, maschinell betätigte als Rollsieb ausgebildete Siebanlage (1) verwendet wird, daß während des Siebdurchganges zunächst eine feine Kornfraktion ausgesiebt wird und danach jede ausgesiebte Kornfraktion zusammen mit der jeweils übergelaufenen nächst größeren Kornfraktion erneut durchgesiebt wird und daß Überkorn (2) und die gesiebten Kornfraktionen (3) des Schüttgutes so dann, wie sie anfallen, in den Meßbehälter (7) gefüllt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllvorgang des Meßbehälters (7) in Abhängigkeit von der Höhe des über den Öffnungsrand des Meßbehälters (7) stehenden Schüttkegels (6) abgebrochen wird und danach zum Abstreichen des Schüttkegelüberstandes eine Abstreicheinrichtung (8) betätigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der abgestrichene Anteil der Probe der Partie wieder zugeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßbehälter (7) mit Inhalt nach dem Abstreichen zunächst gewogen, das Nettogewicht des Inhalts bestimmt und danach der Meßbehälter (7) entleert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßbehälter (7) nach dem Abstreichen des Schüttkegels (6) entleert und der ausgeleerte Inhalt gewogen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Inhalt des Meßbehälters (7) der Partie wieder zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Partie an ihrem Lagerort (21) abgebaut und der Abbau kontinuierlich abgefördert, z. B. einer Verladung zugeführt wird und daß die Proben aus dem abgeförderten Abbau entnommen werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Proben-Entnahme ein maschinell arbeitender Förderer verwendet wird und daß die vom Förderer aufgenommenen Proben im Bereich der Eingabe (34) der Siebanlage (1) in die Siebanlage (1) abgeworfen werden.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 8, gekennzeichnet durch eine in einem Siebdurchgang verschiedene Kornfraktionen (3) absiebende und mischende, maschinell betätigte Siebanlage (1), die als Mehrdeck-Rollsieb ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrdeck-Rollsieb derart ausgebildet ist, daß jede Siebebene des Rollsiebes eine zur jeweils vorangegangenen Siebebene gegenläufige Roll- beziehungsweise Förderrichtung hat.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine von der Abwurfseite (25) der Siebanlage (1) zur Einwurfseite (37) eines Meßbehälters (7) führende Fördereinrichtung (Transportband 5) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Meßbehälter (7) ein mit einem Antrieb der Siebanlage (1) steuerungsmäßig gekoppelter Füllstandsmelder (10) zugeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstandsmelder (10) eine die Höhe des Schüttkegels (6) abtastende Tasteinrichtung (26) umfaßt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, gekennzeichnet durch eine in Abhängigkeit von der mittels der Tasteinrichtung (26) festgestellten Höhe des Schüttkegels (6) betätigbare Abstreicheinrichtung (8), die den Überstand des Schüttkegels (6) auf eine Ebene abstreicht, die der Füllstandsebene bei

Erreichen eines vorbestimmten Volumens der Füllung des Meßbehälters (7) entspricht.

den Waage (15) ausgerüstet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstreichorgan der Abstreich-
einrichtung (8) eine rotierende Fräse (9) ist. 5
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 15,
gekennzeichnet durch eine Auffangeinrichtung (11)
für den abgestrichenen Teil des Schüttkegels (6) 10
des Inhalts des Meßbehälters (7) sowie eine Rück-
führung für den aufgefangenen Teil des Schüttke-
gels (6) zur Partie.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 16, 15
gekennzeichnet durch eine Wiegeeinrichtung zur
Bestimmung des Gewichtes des Inhaltes des Meß-
behälters (7).
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 17, 20
dadurch gekennzeichnet, daß der Wiegeeinrich-
tung eine nach der Gewichtsbestimmung betätig-
bare Abfuereinrichtung für den gewogenen Inhalt
des Meßbehälters (7) zugeordnet ist. 25
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 18,
dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Proben-Ent-
nahme-Einrichtung (16) aufweist, die mit einem die
entnommenen Proben zum Eingabe (34) der Sieb-
anlage (1) transportierenden und dort abwerfenden 30
Förderer ausgerüstet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Förderer ein als Endlosförderer
(27) ausgebildetes Becherwerk mit umlaufenden 35
Bechern (17) ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 20,
dadurch gekennzeichnet, daß sie eine dem Abbau
und der Verladung der Partie dienende Verladeein- 40
richtung aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verladeeinrichtung ein umlaufen-
des Verladeband (14) ist. 45
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 - 22,
dadurch gekennzeichnet, daß die Proben-Ent-
nahme-Einrichtung (16) mit ihrem entnahmeseitigen
Bereich dem durch das Verladeband (14) 50
bestimmten Transportweg der am Lagerort (21)
abgebauten und zur Verladung abtransportierten
Partie zugeordnet ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 23, dadurch 55
gekennzeichnet, daß die Verladeeinrichtung mit
einer das Gewicht des jeweils zur Verladung
gebrachten Teils der Partie fortlaufend registrieren-

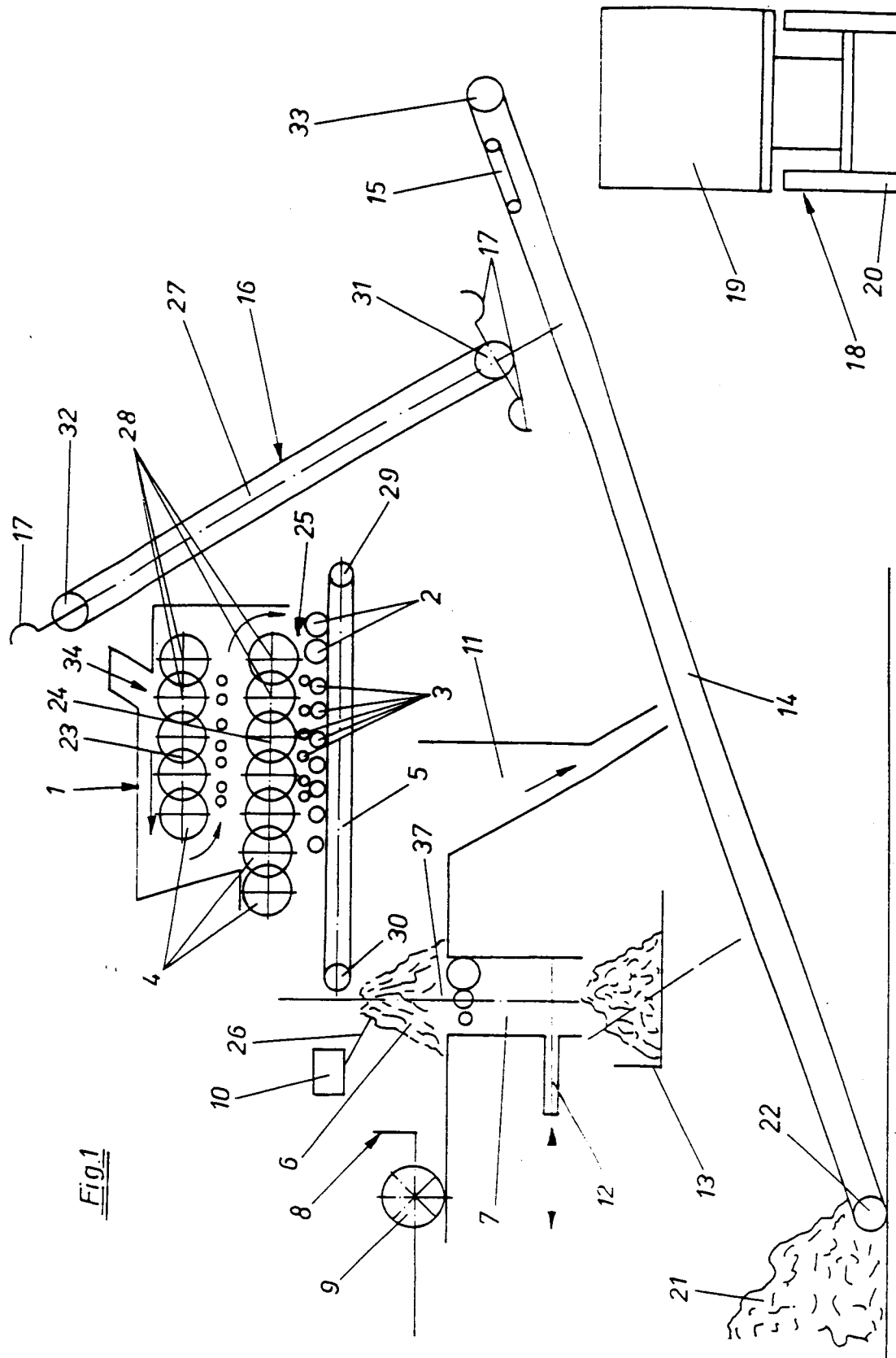


Fig.1

Fig.2

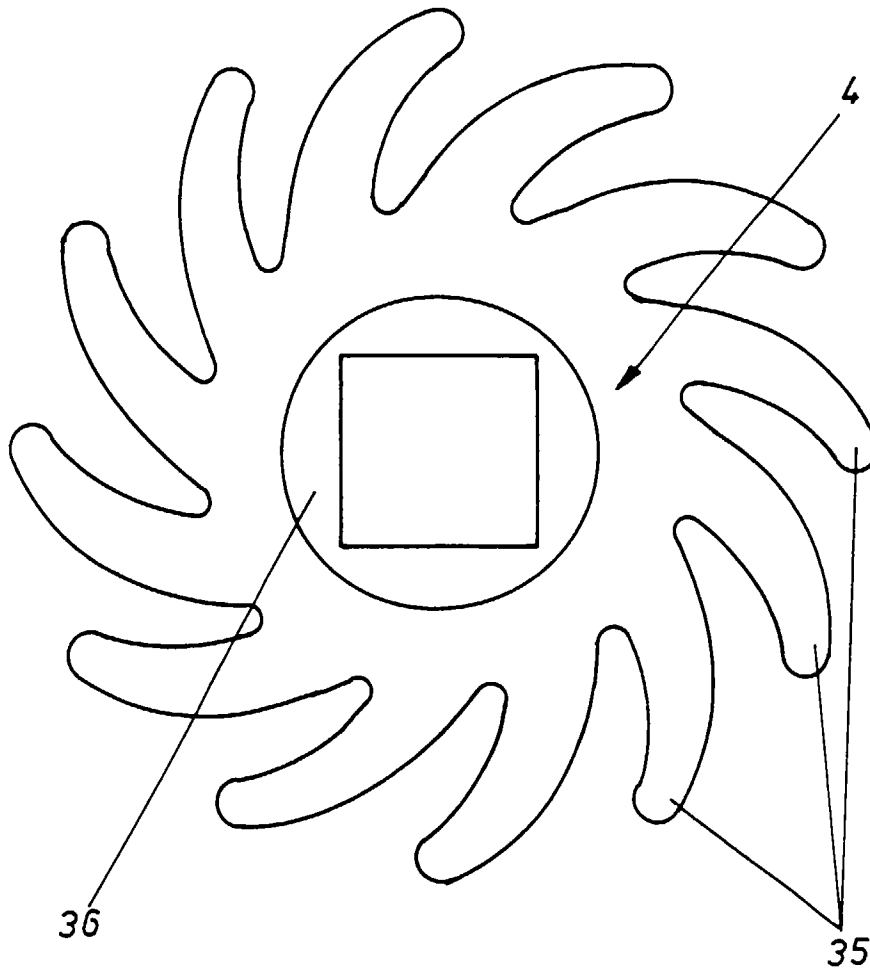


Fig.3

